



日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

Q68291
10/058,032 Filed: January 29, 2002
Takashi IMANISHI, et al.
TOROIDAL-TYPE CONTINUOUSLY
VARIABLE TRANSMISSION
Page 3 of 3

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2001年 6月28日

出願番号

Application Number:

特願2001-195929

[ST.10/C]:

[JP2001-195929]

出願人

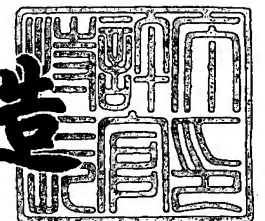
Applicant(s):

日本精工株式会社

2002年 2月 1日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2002-3003221

【書類名】 特許願

【整理番号】 NSK010478

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 F16H 15/38

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号 日本精工株式会社内

 【氏名】 山下 智史

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号 日本精工株式会社内

 【氏名】 田中 正美

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号 日本精工株式会社内

 【氏名】 後藤 伸夫

【特許出願人】

 【識別番号】 000004204

 【氏名又は名称】 日本精工株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100104547

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 栗林 三男

 【電話番号】 03-5830-1267

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 095198

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

【物件名】	図面	1
【物件名】	要約書	1
【ブルーフの要否】	要	

【書類名】 明細書

【発明の名称】 トロイダル型無段変速機

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ケーシングと、このケーシングの内側に互いに同心に、かつ互いに独立して回転自在に支持された入力ディスク及び出力ディスクと、前記入力ディスク及び出力ディスクの中心軸の方向に対して直角方向となる振れの位置に存在する、互いに同心もしくは平行な偶数本の上部及び下部の枢軸を有し、これら枢軸を中心として揺動する複数のトラニオンと、これらトラニオンの内側面から突出する変位軸と、これら変位軸に回転自在に支持された状態で、前記入力ディスク及び出力ディスクの内側面同士の間挟持された複数のパワーローラと、前記トラニオンの上部枢及び下部の枢軸を支持する上部支持手段及び下部支持手段を備えたトロイダル型無段変速機において、

前記上部支持手段及び前記下部支持手段のうちの一方を、前記ケーシングに直接固定し、他方を揺動自在に支持したことを特徴とするトロイダル型無段変速機。

【請求項 2】 F R 方式の車両に搭載し、前記上部支持手段を前記ケーシングに直接固定し、前記下部支持手段を揺動自在に支持したことを特徴とする請求項 1 記載のトロイダル型無段変速機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば自動車用の変速機として用いるトロイダル型無段変速機に関する。

【0002】

【従来の技術】

例えば自動車用変速機として用いるダブルキャピティ式トロイダル型無段変速機は、図 3 及び図 4 に示すように構成されている。

ケーシング 1 の内側には入力軸 2 が回転自在に支持されている。入力軸 2 の外周には円管状の伝達軸 3 が入力軸 2 を同心に入力軸 2 に対する相対回転を自在に

支持されている。

【 0 0 0 3 】

伝達軸 3 の両端寄り部分には第 1 と第 2 の入力ディスク 4, 5 が互いに内側面 4 a, 5 a を対向させた状態で、それぞれボールスプライン 6 を介して支持されている。したがって、第 1 と第 2 の入力ディスク 4, 5 はケーシング 1 の内側に互いに同心にかつ互いに同期して回転自在に支持されている。

【 0 0 0 4 】

伝達軸 3 の中間部の周囲には、第 1 と第 2 の出力ディスク 7, 8 がスリーブ 9 を介して支持されている。スリーブ 9 は中間部の外周面に出力歯車 1 0 を一体に設けたもので、伝達軸 3 の外径よりも大きな内径を有し、ケーシング 1 内に設けた支持壁 1 1 に一对の転がり軸受 1 2 により伝達軸 3 と同心に回転自在に支持されている。

【 0 0 0 5 】

第 1 と第 2 の出力ディスク 7, 8 はスリーブ 9 の両端部にそれぞれの内側面 7 a, 8 a を互いに反対に向けた状態にスプライン係合されている。第 1 の入力ディスク 4 と第 1 の出力ディスク 7 は互いに内側面 4 a, 7 a を対向させ、第 2 の入力ディスク 5 と第 2 の出力ディスク 8 は互いに内側面 5 a, 8 a を対向させた状態に回転自在に支持されている。

【 0 0 0 6 】

入力軸 2 と第 1 の入力ディスク 4 との間にはローディングカム式の押圧装置 4 5 が設けられている。この押圧装置 4 5 は入力軸 2 の中間部にスプライン係合すると共に軸方向に亘る変位を阻止された状態で支持されて、入力軸 2 と共に回転するカム板 4 6 と、保持器 4 7 に転動自在に保持された複数のローラ 4 8 とを含んで構成している。そして、入力軸 2 の回転に基づいて第 1 の入力ディスク 4 を第 2 の入力ディスク 5 に向け押圧しつつ回転させる。

【 0 0 0 7 】

図 4 に示すように、ケーシング 1 の内面で第 1 と第 2 の出力ディスク 7, 8 の側方位置には、両ディスク 7, 8 を両側から挟む状態で一对のヨーク 1 3 a, 1 3 b が支持されている。一对のヨーク 1 3 a, 1 3 b は鋼等の金属のプレス加工

あるいは鍛造加工により矩形状に形成されている。そして、ヨーク 13 a, 13 b の四隅には後述するトラニオン 14 の両端部に設けた枢軸 16 を揺動自在に支持するため、円形の支持孔 18 が、幅方向の中央部に円形の係止孔 19 が設けられている。

【0008】

一对のヨーク 13 a, 13 b はケーシング 1 の内面で互いに対向する部分に形成した球面形状の支持ポスト 20 a, 20 b に若干の変位自在に支持されている。これら支持ポスト 20 a, 20 b はそれぞれ第 1 の入力ディスク 4 の内側面 4 a と第 1 の出力ディスク 7 の内側面 7 a との間部分である第 1 キャビティ 21、第 2 の入力ディスク 5 の内側面 5 a と第 2 の出力ディスク 8 の内側面 8 a との間部分である第 2 キャビティ 22 にそれぞれ対向する状態に設けられている。したがって、前記ヨーク 13 a, 13 b は各支持ポスト 20 a, 20 b に支持された状態で、各ヨーク 13 a, 13 b の一端部が第 1 キャビティ 21 の外周部分に、他端部が第 2 キャビティ 22 の外周部分にそれぞれ対向している。

【0009】

第 1 と第 2 のキャビティ 21, 22 は同一構造であるため、第 1 キャビティ 21 のみについて説明すると、一对のトラニオン 14 が設けられている。トラニオン 14 の両端部には同心的に枢軸 16 が設けられ、これら枢軸 16 は一对のヨーク 13 a, 13 b の一端部に揺動及び軸方向に亘って変位自在に支持されている。すなわち、ヨーク 13 a, 13 b の一端部に形成した支持孔 18 の内側にラジアルニードル軸受 26 によって支持されている。

トラニオン 14 の中間部に変位軸 31 が配置されている。変位軸 31 はそれぞれ互いに平行でかつ偏心した支持軸部 33 と枢支軸部 34 を有している。

また、変位軸 31 の枢支軸部 34 が各支持軸部 33 に対して偏心している方向は、第 1 と第 2 の入力ディスク 4, 5 及び第 1 と第 2 の出力ディスク 7, 8 の回転方向に関して同方向としている。また、偏心方向は入力軸 2 の配設方向に対して略直交する方向としている。

【0010】

トラニオン 14 の一端部には駆動ロッド 42 が結合され、駆動ロッド 42 の中

間部外周面に駆動ピストン 4 3 が固着されている。この駆動ピストン 4 3 は駆動シリンダ 4 4 内に油密に嵌装されている。そして、駆動ピストン 4 3 がトラニオン 1 4 を軸方向に変位させるためのアクチュエータを構成している。

前述のように構成されたトロイダル型無段変速機の運転時、入力軸 2 の回転は押圧装置 4 5 を介して第 1 の入力ディスク 4 に伝えられ、第 1 の入力ディスク 4 と第 2 の入力ディスク 5 とが互いに同期して回転する。第 1 の入力ディスク 4 及び第 2 の入力ディスク 5 の回転はパワーローラ 3 6 を介して第 1 と第 2 の出力ディスク 7, 8 に伝えられる。第 1 と第 2 の出力ディスク 7, 8 の回転は出力歯車 1 0 により取り出される。

【 0 0 1 1 】

入力軸 2 と出力歯車 1 0 との間の回転速度比を変える場合には、制御弁（図示しない）の切替に基づいて第 1 と第 2 のキャビティ 2 1, 2 2 に対応してそれぞれ一対ずつ設けられて駆動ピストン 4 3 を各キャビティ 2 1, 2 2 毎に互いに逆方向に同じ距離だけ変位させる。

【 0 0 1 2 】

これら駆動ピストン 4 3 の変位に伴って一対ずつ合計 4 個のトラニオン 1 4 がそれぞれ逆方向に変位し、一方のパワーローラ 3 6 が下側に、他方のパワーローラ 3 6 が上側にそれぞれ変位する。この結果、各パワーローラ 3 6 の周面と第 1 と第 2 の入力ディスク 4, 5 の内側面 4 a, 5 a 及び第 1 と第 2 の出力ディスク 7, 8 の内側面 7 a, 8 a との当接部に作用し、接線方向の力の向きが変化する。そして、その力の向きの変化に伴ってトラニオン 1 4 がヨーク 1 3 a, 1 3 b に枢支した枢軸 1 6 を中心として逆方向に揺動する。この結果、パワーローラ 3 6 の周面と第 1 と第 2 の入力ディスク 4, 5 及び第 1 と第 2 の出力ディスク 7, 8 との当接位置が変化し、入力軸 2 と出力歯車 1 0 の間の回転速度比が変化する。

【 0 0 1 3 】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、一般に F R 方式の車両の場合には、車内の居住スペースを確保できるようにケーシング 1 の上部形状をコンパクトに形成しなければならない。すな

わち、図4に示すように、ケーシング1を軸方向から見た形状が凸型をなしてケーシング上部1aの内側スペースが、ケーシング下部1bの内側スペースより狭くなっている。

【0014】

前述した従来のトロイダル型無段変速機は、トラニオン14の上部及び下部が、ケーシング1の内側に支持ポスト20a、20b及びヨーク13a、13bを介して揺動自在に支持されているので、変速の際に上部のヨーク13aが支持ポスト20aを中心に揺動できるように（図4の破線で示すヨーク13Aの揺動動作）、ケーシング上部1aの内側スペースを十分に確保する必要があるが、上述したようにケーシング1の上部形状をコンパクトに形成しなければならない場合には、ケーシング上部1aの内側スペースを確保することができない。

【0015】

また、トラニオン14の上部及び下部の枢軸16が、ケーシング1の内側に支持ポスト20a、20b及びヨーク13a、13bを介して揺動自在に支持されていると、部品点数が増大して部品製作、部品管理、組立作業が面倒になるという問題もある。

また、上部のヨーク13aは、図4の番号49で示す軸方向規制部材で規制されたラジアルニードル軸受26を介してトラニオン14の上部の枢軸16に連結しているが、トラニオン14の上部の枢軸16が揺動する際に、枢軸16の軸方向規制部材49及びラジアルニードル軸受26に当接する部分に応力が集中してしまい、枢軸16の耐久性の面で問題がある。

【0016】

そこで、例えば、特開2000-9200号公報のトロイダル型無段変速機に記載されているように、全てのヨークをケーシングの内側に直接固定するとともに、トラニオンの両端部に設けられた枢軸をボールスプラインを介して前記ヨークに上下方向に移動自在に支持した構成のものが開発された。

しかしながら、前述した特開2000-9200号公報のトロイダル型無段変速機は、全てのヨークをケーシングの内側に直接固定することで、部品点数が減少し、ケーシングの内部スペースを確保しなくて済むが、変速の際に全てのトラ

ニオンの上下方向移動の同期を機械的に保証システムが無く、不安定になるという問題がある。

【 0 0 1 7 】

この発明は、前記事情に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、トランスミッションの車両搭載性を良好とするためにケーシングをコンパクトな形状とし、しかも、変速の際に全てのトラニオンの上下方向移動の同期保証を向上できるトロイダル型無段変速機を提供することにある。

【 0 0 1 8 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項 1 記載のトロイダル型無段変速機は、ケーシングと、このケーシングの内側に互いに同心に、かつ互いに独立して回転自在に支持された入力ディスク及び出力ディスクと、前記入力ディスク及び出力ディスクの中心軸の方向に対して直角方向となる振れの位置に存在する、互いに同心もしくは平行な偶数本の上部及び下部の枢軸を有し、これら枢軸を中心として揺動する複数個のトラニオンと、これらトラニオンの内側面から突出する変位軸と、これら変位軸に回転自在に支持された状態で、前記入力ディスク及び出力ディスクの内側面同士の間挟持された複数個のパワーローラと、前記トラニオンの上部枢及び下部の枢軸を支持する上部支持手段及び下部支持手段を備えたトロイダル型無段変速機において、前記上部支持手段及び前記下部支持手段のうち的一方を、前記ケーシングに直接固定し、他方を、揺動自在に支持したトロイダル型無段変速機である。

【 0 0 1 9 】

また、請求項 2 記載の発明は、請求項 1 記載のトロイダル型無段変速機において、FR方式（フロントエンジン・リアドライブ方式）の車両に搭載し、前記上部支持手段を前記ケーシングに直接固定し、前記下部支持手段を揺動自在に支持した。

【 0 0 2 0 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明のトロイダル型無段変速機の実施の形態を図面を参照して説明す

る。なお、従来と同一構成部分は同一番号を付して説明を省略する。

ケーシング 1 の内面で第 1 と第 2 の出力ディスク 7, 8 の側方位置に、両ディスク 7, 8 を両側から挟む状態で上部のヨーク 5 0 及び下部のヨーク 1 3 b が支持されている。

【 0 0 2 1 】

上部のヨーク 5 0 は、ケーシング 1 の内壁（ケーシング上部 1 a の内壁）に固定部材 5 3 を介して固定され、下部のヨーク 1 3 b は、ケーシング下部 1 b の内側スペースで揺動自在に配設されている。

【 0 0 2 2 】

上部のヨーク 5 0 の四隅の支持孔 1 8 には、ニードルベアリング 5 2 が設けられ、このニードルベアリング 5 2 が支持孔 1 8 の内周に接する球面ベアリング 5 4 で支持されることで、トラニオン 1 4 の上部の枢軸 1 6 が軸方向（上下方向）と傾転方向に変位自在に支持されている。

【 0 0 2 3 】

上記構成のトロイダル型無段変速機によると、上部のヨーク 5 0 をケーシング上部 1 a の内壁に固定したことで、従来装置のようにヨークが揺動するためのスペースを取る必要がなくなる。したがって、FR 車のように車内の居住スペースを確保できるようにケーシング 1 の上部形状をコンパクトに形成しなければならない場合、すなわち、図 1 に示すようにケーシング上部 1 a の内側スペースが、ケーシング下部 1 b の内側スペースより狭くなっているケーシング 1 に最適の構造となる。

【 0 0 2 4 】

また、上部のヨーク 5 0 をケーシング上部 1 a の内壁に固定したことで、部品点数が減少し、部品製作、部品管理、組立作業を容易に行うことができる。

また、ケーシングの下方は寸法の制約はなく、本実施形態のようにケーシング下部 1 b の内側スペースに揺動式の下部のヨーク 1 3 b を装着することができることから、全てのヨークをケーシングの内側に直接固定した特開 2 0 0 0 - 9 2 0 0 号公報のトロイダル型無段変速機よりも、変速の際の全てのトラニオン 1 4 の上下方向移動の同期を保証することができる。

【 0 0 2 5 】

また、ヨークは4つのパワーローラ36からかかるスラスト力をヨーク内でキャンセルする機能をもつので、できるだけ厚く、大きくする必要があるが、上部のヨーク50をケーシング1に固定したことで支持ポストが不要となり、この支持ポストを無くした部分をヨーク50の厚さを増大することにあてることができる。これにより、上部のヨーク50の耐久性を向上させることができる。

【 0 0 2 6 】

次に、図2に示すものは、トラニオン14の上部の枢軸16を支持する他の実施形態を示すものである。本実施形態は、上部の枢軸16を、上部のヨーク50の支持孔18にラジアルニードル軸受60及びこのラジアルニードル軸受60の外周に配置したボールスプライン62とで揺動変位、軸方向（上下方向）自在に支持している。上記構成によると、トラニオン14を上部の枢軸16の軸方向に円滑に変位させることができる。

【 0 0 2 7 】

なお、図1及び図2で示した実施形態は、上部のヨーク50をケーシング1に固定し、下部のヨーク52を揺動式としたが、例えばケーシング1の下方のほう寸法の制約が大きい場合には、上部のヨークを揺動式とし、下部のヨークをケーシング1に固定する構造として寸法の制約から逃れるようにすると、前述した実施形態と同様の効果を得ることができる。

【 0 0 2 8 】

【発明の効果】

請求項1記載の発明によると、上部支持手段及び前記下部支持手段のうち一方を、前記ケーシングに直接固定し、他方を揺動自在に支持したことで、部品点数が減少し、部品製作、部品管理、組立作業を容易に行うことができる。

【 0 0 2 9 】

また、パワーローラからかかるスラスト力を支持手段内でキャンセルする機能をもつので、できるだけ厚く大きくする必要があるが、上部支持手段及び前記下部支持手段のうち一方をケーシングに固定したことで支持ポストが不要となり、この支持ポストを無くした部分を支持手段の厚さを増大することにあてること

ができる。ケーシングに固定した支持手段の耐久性を向上させることができる。

【 0 0 3 0 】

一方、請求項 2 記載の発明によると、上部の支持手段をケーシングの内壁に固定したことで、従来装置のように支持手段が揺動するためのスペースを取る必要がなくなる。したがって、FR方式の車両のように車内の居住スペースを確保できるようにケーシングの上部形状をコンパクトに形成しなければならない場合には、ケーシング上部の内側スペースが、ケーシング下部の内側スペースより狭くなっている最適な構造となる。

【 0 0 3 1 】

さらに、FR方式の車両であると、ケーシングの下方は寸法の制約はなく、ケーシング下部の内側スペースに揺動式の下部の支持手段を装着したことから、変速の際の全てのトラニオンの上下方向移動の同期を保証することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明のトロイダル型無段変速機の縦断面図である。

【図 2】

トラニオンの上部の枢軸を支持する構造を示す図である。

【図 3】

トロイダル型無段変速機の概要を示す図である。

【図 4】

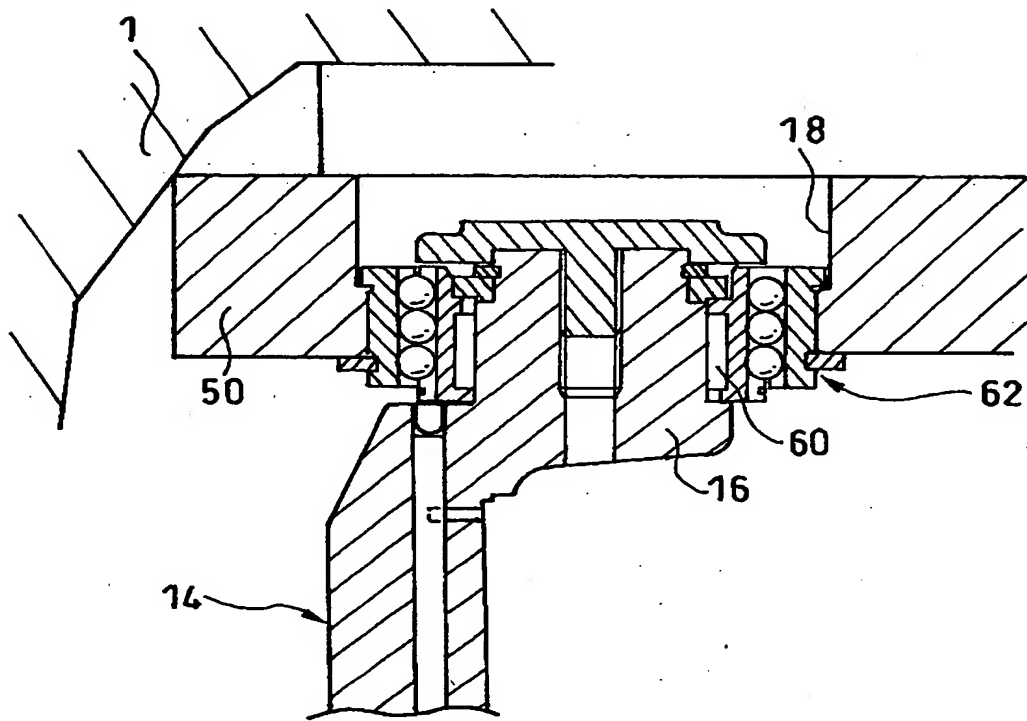
従来のトロイダル型無段変速機の縦断面図である。

【符号の説明】

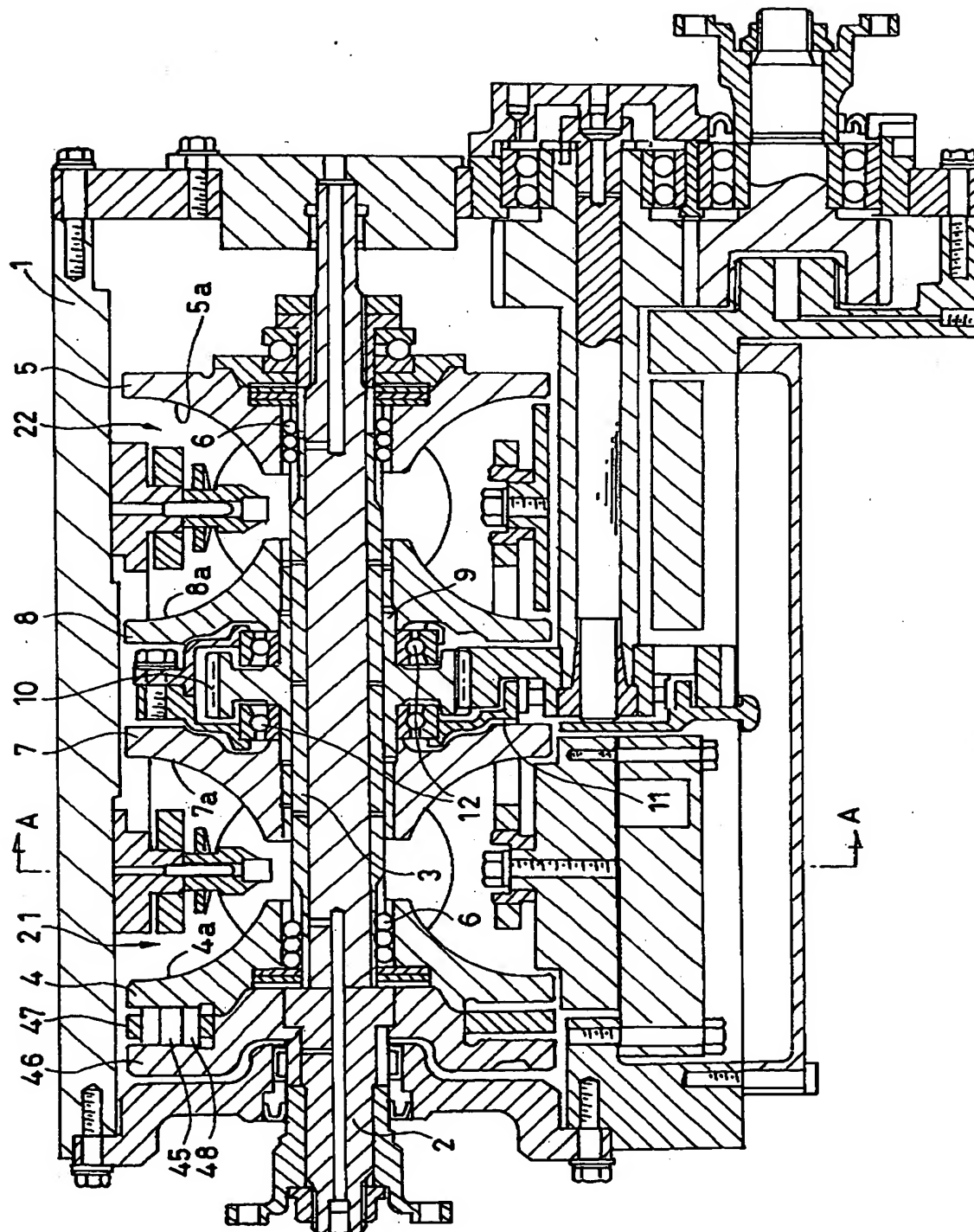
- 1 ケーシング
- 1 a 上部ケーシング
- 1 b 下部ケーシング
- 4, 5 入力ディスク
- 7, 8 出力ディスク
- 1 3 a 下部のヨーク（下部支持手段）
- 1 4 トラニオン

- 1 6 枢軸
- 3 1 変位軸
- 3 6 パワーローラ
- 5 0 上部のヨーク（上部支持手段）

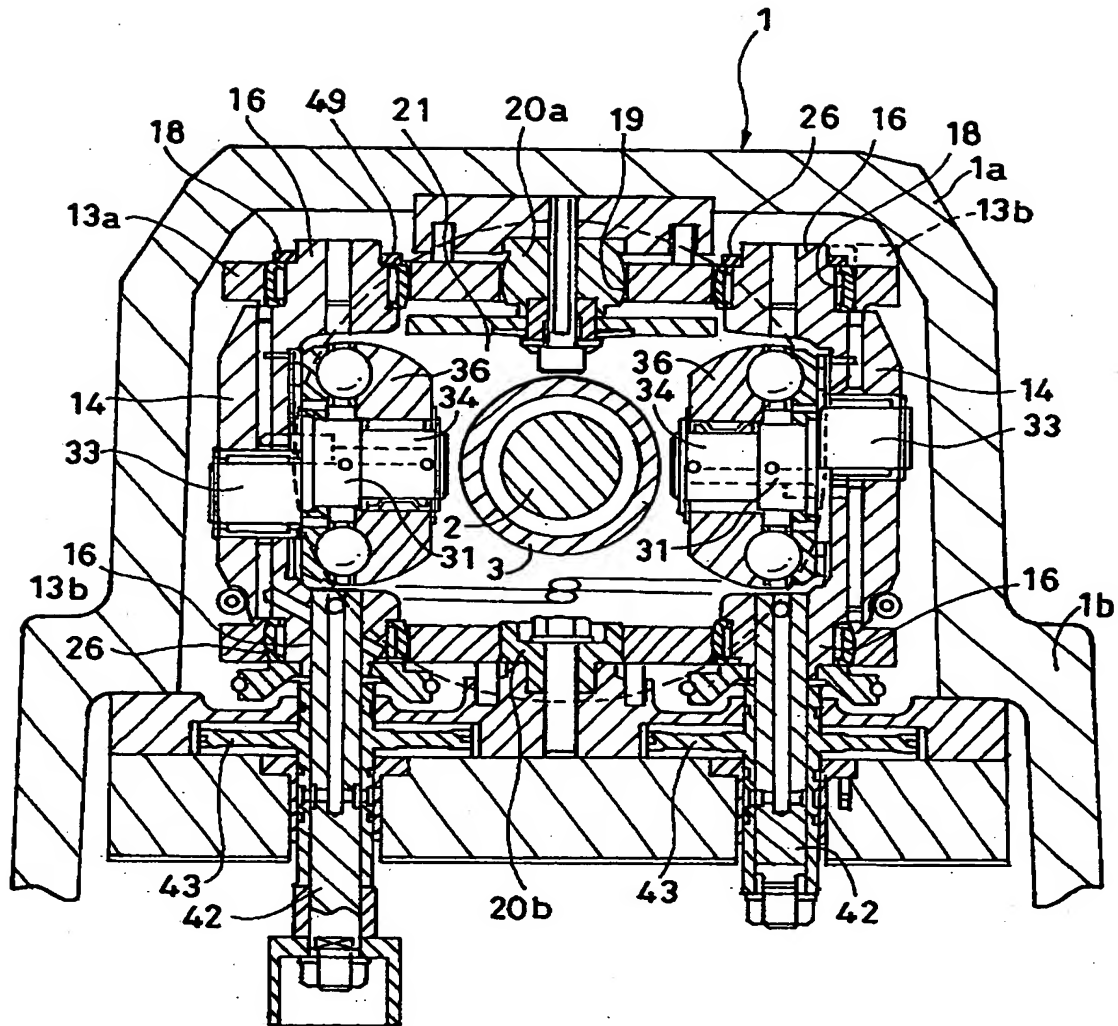
【図2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 トランスミッションの車両搭載性を良好とするためにケーシングをコンパクトな形状とし、しかも、変速の際に全てのトラニオンの上下方向移動の同期保証を向上できるトロイダル型無段変速機を提供する。

【解決手段】 ケーシング 1 の内面で第 1 と第 2 の出力ディスク 7, 8 の側方位
置に、両ディスク 7, 8 を両側から挟む状態で上部のヨーク 5 0 及び下部のヨ
ーク 1 3 b が支持されている。上部のヨーク 5 0 は、ケーシング 1 の内壁（ケー
シング上部 1 a の内壁）に固定部材 5 3 を介して固定され、下部のヨーク 1 3 b は
、ケーシング下部 1 b の内側スペースで揺動自在に配設されている。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2001-195929
受付番号	50100942488
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0092
作成日	平成13年 7月 3日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成13年 6月28日
-------	-------------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004204]

1. 変更年月日 1990年 8月29日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都品川区大崎1丁目6番3号
氏 名 日本精工株式会社